

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

EXPRESS MAIL NO. EV351235025US

Applicant : Takashi Yokobiki, et al.
Application No. : N/A
Filed : September 17, 2003
Title : OPTICAL FIBER RETAINING METHOD AND APPARATUS
THEREOF

Grp./Div. : N/A
Examiner : N/A

Docket No. : 51020/DBP/T360

**LETTER FORWARDING CERTIFIED
PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450


PostOffice Box 7068
Pasadena, CA 91109-7068
September 17, 2003

Commissioner:

Enclosed is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2003-010232, which was filed on January 17, 2003, the priority of which is claimed in the above-identified application.

Respectfully submitted,

CHRISTIE, PARKER & HALE, LLP

By 
D. Bruce Prout
Reg. No. 20,958
626/795-9900

DBP/aam
Enclosure: Certified copy of patent application

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 1月17日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-010232

[ST.10/C]:

[JP 2003-010232]

出 願 人

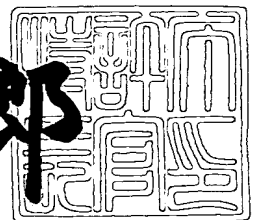
Applicant(s):

ケイディディアイ海底ケーブルシステム株式会社

2003年 6月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3051218

【書類名】 特許願

【整理番号】 SCS02098

【提出日】 平成15年 1月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 6/44

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿三丁目7番1号ケイディディアイ海底ケーブルシステム株式会社内

 【氏名】 横引 貴史

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿三丁目7番1号ケイディディアイ海底ケーブルシステム株式会社内

 【氏名】 下鉢 達也

【特許出願人】

 【識別番号】 595162345

 【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿三丁目7番1号

 【氏名又は名称】 ケイディディアイ海底ケーブルシステム株式会社

 【代表者】 秋葉 重幸

【代理人】

 【識別番号】 100090284

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田中 常雄

 【電話番号】 03-5396-7325

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 011073

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9506696

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ファイバ引留め方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の光ファイバをリボン状に整列した状態で第 1 の接着剤を塗布してリボン状光ファイバを形成し、

当該リボン状光ファイバと補強材を熱収縮チューブに挿通し、

当該熱収縮チューブを加熱して収縮させ、これにより当該リボン状光ファイバ及び当該補強材を当該熱収縮チューブに固定し、

収縮した当該熱収縮チューブを第 2 の接着剤により受け台に固定するステップからなり、当該接着剤が当該熱収縮チューブの内側及び外側で当該複数の光ファイバに塗布されることを特徴とする光ファイバ引留め方法。

【請求項 2】 当該複数の光ファイバが、光ケーブルから引き出されたものである請求項 1 に記載の光ファイバ引留め方法。

【請求項 3】 当該第 1 の接着剤の強度が、当該補強材の強度と当該光ファイバの強度の間である請求項 1 に記載の光ファイバ引留め方法。

【請求項 4】 当該補強材は、断面が半円形の柱状体からなる請求項 1 に記載の光ファイバ引留め方法。

【請求項 5】 当該リボン状光ファイバが、当該熱収縮チューブ内で当該補強材の平坦な側面に近接して配置される請求項 4 に記載の光ファイバ引留め方法。

【請求項 6】 当該補強材がガラスからなる請求項 1 に記載の光ファイバ引留め方法。

【請求項 7】 当該熱収縮チューブに予め当該補強材が挿通してあり、当該熱収縮チューブの空き空間に当該リボン状光ファイバを挿通する請求項 1 に記載の光ファイバ引留め方法。

【請求項 8】 当該熱収縮チューブに予め当該補強材及び熱溶解チューブが挿通してあり、当該熱溶解チューブに当該リボン状光ファイバを挿通する請求項 1 に記載の光ファイバ引留め方法。

【請求項 9】 リボン状光ファイバを形成すべく、複数の光ファイバをリボン状に整列した状態で互いに接着する接着剤と、

当該リボン状光ファイバを補強材と共に収容する熱収縮チューブであって、熱収縮により当該リボン状光ファイバ及び当該補強材を一体に保持する熱収縮チューブと、

当該熱収縮チューブを保持する受け台

とからなり、当該接着剤が、熱収縮後の当該熱収縮チューブの内側及び外側で当該複数の光ファイバに塗布されていることを特徴とする光ファイバ引留め装置。

【請求項 1 0】 当該接着剤の強度が、当該補強材の強度と当該光ファイバの強度の間である請求項 9 に記載の光ファイバ引留め装置。

【請求項 1 1】 当該補強材は、断面が半円形の柱状体からなる請求項 9 に記載の光ファイバ引留め装置。

【請求項 1 2】 当該リボン状光ファイバが、当該熱収縮チューブ内で当該補強材の平坦な側面に近接して配置される請求項 1 1 に記載の光ファイバ引留め装置

。

【請求項 1 3】 当該補強材がガラスからなる請求項 9 に記載の光ファイバ引留め装置。

【請求項 1 4】 更に、当該リボン状光ファイバを挿通し、且つ当該熱収縮チューブに挿通される熱溶解チューブを具備する請求項 9 に記載の光ファイバ引留め装置。

【請求項 1 5】 第 1 のリボン状光ファイバ及び断面が半円形の第 1 の補強材を収容し、当該第 1 の補強材の側面に近接して第 1 のリボン状光ファイバを保持する第 1 の光ファイバ保持具と、

第 2 のリボン状光ファイバ及び断面が半円形の第 2 の補強材を収容し、当該第 2 の補強材の側面に近接して第 2 のリボン状光ファイバを保持する第 2 の光ファイバ保持具と、

当該第 1 の光ファイバ保持具の当該第 1 のリボン状光ファイバと、当該第 2 の光ファイバ保持具の当該第 2 のリボン状光ファイバとが近接する位置で当該第 1 及び第 2 の光ファイバ保持具を保持する受け台

とからなることを特徴とする光ファイバ引留め装置。

【請求項 1 6】 当該第 1 及び第 2 の補強材の各々が、断面が半円形の柱状体か

らなる請求項 1 5 に記載の光ファイバ引留め装置。

【請求項 1 7】 当該第 1 の光ファイバ保持具は、当該第 1 のリボン状光ファイバを当該第 1 の補強材の平坦な側面に近接して保持し、当該第 2 の光ファイバ保持具は、当該第 2 のリボン状光ファイバを当該第 2 の補強材の平坦な側面に近接して保持する請求項 1 5 に記載の光ファイバ引留め装置。

【請求項 1 8】 当該第 1 及び第 2 の補強材の各々がガラスからなる請求項 1 5 に記載の光ファイバ引留め装置。

【請求項 1 9】 当該第 1 の光ファイバ保持具が、

当該第 1 のリボン状光ファイバを形成すべく、複数の光ファイバをリボン状に整列した状態で互いに接着する接着剤と、

当該第 1 のリボン状光ファイバを当該第 1 の補強材と共に収容する熱収縮チューブであって、熱収縮により当該第 1 のリボン状光ファイバ及び当該第 1 の補強材を一体に保持する熱収縮チューブ

とからなり、当該接着剤が、熱収縮後の当該熱収縮チューブの内側及び外側で当該複数の光ファイバに塗布されていることを特徴とする請求項 1 5 に記載の光ファイバ引留め装置。

【請求項 2 0】 当該接着剤の強度が、当該第 1 の補強材の強度と当該第 1 のリボン状光ファイバを形成する各光ファイバの強度の間である請求項 1 9 に記載の光ファイバ引留め装置。

【請求項 2 1】 当該第 1 の補強材は、断面が半円形の柱状体からなる請求項 1 9 に記載の光ファイバ引留め装置。

【請求項 2 2】 当該第 1 のリボン状光ファイバが、当該熱収縮チューブ内で当該第 1 の補強材の平坦な側面に近接して配置される請求項 1 9 に記載の光ファイバ引留め装置。

【請求項 2 3】 当該第 1 の光ファイバ保持具が更に、当該第 1 のリボン状光ファイバを挿通し、且つ当該熱収縮チューブに挿通される熱溶解チューブを具備する請求項 1 9 に記載の光ファイバ引留め装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の光ファイバを所定位置に固定するのに適した光ファイバ引留め方法及び装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

光ファイバは、基本的に光波を伝搬するコアと、その周囲にあり、コアの屈折率より低い屈折率のクラッドからなる。光ファイバを化学的及び物理的に保護するために、光ファイバは、樹脂製の被覆材料で被覆される。このような1又は複数の光ファイバをまとめて、光ケーブルを製造する。光ケーブルは、一般に、軸方向の張力に抗し得るように、抗張力ワイヤを同時に収容している。光ケーブルには、収容する1又は複数の光ファイバを内部で固定する固定方式と、チューブ内で軸方向に移動可能に収容するルースチューブ方式とがある。ルースチューブ方式では、一般的に、複数の抗張力ワイヤが、光ファイバを収容するルースチューブの外側にそのルースチューブを囲むように配置される。

【0 0 0 3】

2つの光ケーブルの光ファイバ同士を接続する場合、各光ケーブルから光ファイバを引きだし、所定位置に固定する必要がある。そのような光ファイバ引き出し固定方法が、例えば、特開2001-108840公報及び米国特許6438300号公報に記載されている。

【0 0 0 4】

特開2001-108840公報に記載の方法では、光ファイバの被覆材料とほぼ同一の材料となるUV硬化樹脂を光ファイバを塗布し、紫外線を照射してリボン化し、得られたリボン状の光ファイバを溝に仮固定し、UV硬化樹脂をその溝に流し込み、紫外線を照射して固定する。この方法では、光ファイバに対する側圧の増加を抑制でき、その結果として、伝送損失の増加を抑制できる。

【0 0 0 5】

米国特許6438300号公報に記載の方法では、熱収縮チューブを使用する。光ケーブルから引き出した複数の光ファイバを接着剤によりリボン状に固定する。熱収縮チューブ内に予めガラス製及びプラスチック製の、断面が半円形の2

つの補強材を仮固定しておき、補強材の間にリボン状にされた光ファイバを挿通する。この状態で、熱収縮チューブを加熱する。加熱により熱収縮チューブは収縮し、内部の光ファイバは、2つの補強材に挟まれてしっかりと固定される。その後、熱収縮チューブを固定具の凹みに配置して、ハウジングに固定する。光ケーブルの抗張力ワイヤは、そのハウジングに固定される。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

光ケーブル同士を接続する場合、光ファイバを引留める作業は、現場で行われる。従って、その作業が容易である必要がある。勿論、光ファイバの伝送損失の増加が少ない方法である必要がある。光ケーブルのジョイント部はコンパクトであることが望まれる。ジョイント部をコンパクトにするには、先ず、その構成部品を小型にしなければならない。

【 0 0 0 7 】

UV硬化樹脂を使用するよりも熱収縮樹脂を使用する方が、現場での作業が容易である。光ファイバの伝送損失要因は、光ファイバの曲がりである。上記の米国特許公報に記載の方法では、2つの補強材でリボン状の光ファイバを挟むので、熱収縮後に光ファイバを直線状態に維持しやすいという長所があるが、2つの補強材でリボン状光ファイバを挟んだ状態で熱収縮チューブに収容する作業は、熱収縮チューブと補強材が共に小さな部品であることを考慮すると、容易ではない。

【 0 0 0 8 】

また、光ケーブル内に多くの光ファイバが収容されている現状を考慮すると、光ファイバの引留め具は、より多くの光ファイバを一緒に引きとめできることが望まれる。スプライス処理等を考慮すると、複数の光ファイバをリボン状にしておくのが好ましい。これらを考慮すると、1つの熱収縮チューブで固定できる光ファイバ数は限られ、例えば、8本乃至16本程度である。これより多くの光ファイバを一括して引留める場合、複数の熱収縮チューブを用意することになる。この場合、上述の米国特許に記載される構成では、各熱収縮チューブにおいてリボン状の光ファイバが2つの補強材で挟まれているので、2つの熱収縮チューブ

に固定される光ファイバ同士の距離が、2つの補強材の幅を足した距離以上になる。1つの光ケーブルから引き出された光ファイバが固定される位置が離れるほど、その固定具と光ケーブルとの間の距離を長くしなければならない。光ファイバを短い曲率半径で曲げなければならなくなり、その結果、損失が増加するからである。

【0009】

本発明は、このような従来例の問題点を解決し、より簡単な作業で行え、損失の増加が少ない光ファイバ引留め方法及び装置を提示することを目的とする。

【0010】

本発明はまた、多くの光ファイバをコンパクトに引留めることができる光ファイバ引留め方法及び装置を提示することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る光ファイバ引留め方法は、複数の光ファイバをリボン状に整列した状態で第1の接着剤を塗布してリボン状光ファイバを形成し、当該リボン状光ファイバと補強材を熱収縮チューブに挿通し、当該熱収縮チューブを加熱して収縮させ、これにより当該リボン状光ファイバ及び当該補強材を当該熱収縮チューブに固定し、収縮した当該熱収縮チューブを第2の接着剤により受け台に固定することからなり、当該接着剤が当該熱収縮チューブの内側及び外側で当該複数の光ファイバに塗布されることを特徴とする。

【0012】

本発明に係る光ファイバ引留め装置は、リボン状光ファイバを形成すべく、複数の光ファイバをリボン状に整列した状態で互いに接着する接着剤と、当該リボン状光ファイバを補強材と共に収容する熱収縮チューブであって、熱収縮により当該リボン状光ファイバ及び当該補強材を一体に保持する熱収縮チューブと、当該熱収縮チューブを保持する受け台とからなり、当該接着剤が、熱収縮後の当該熱収縮チューブの内側及び外側で当該複数の光ファイバに塗布されていることを特徴とする。

【0013】

本発明に係る光ファイバ引留め装置は、第 1 のリボン状光ファイバ及び断面が半円形の第 1 の補強材を収容し、当該第 1 の補強材の側面に近接して第 1 のリボン状光ファイバを保持する第 1 の光ファイバ保持具と、第 2 のリボン状光ファイバ及び断面が半円形の第 2 の補強材を収容し、当該第 2 の補強材の側面に近接して第 2 のリボン状光ファイバを保持する第 2 の光ファイバ保持具と、当該第 1 の光ファイバ保持具の当該第 1 のリボン状光ファイバと、当該第 2 の光ファイバ保持具の当該第 2 のリボン状光ファイバとが近接する位置で当該第 1 及び第 2 の光ファイバ保持具を保持する受け台とからなることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

【実施例】

以下、図面を参照して、本発明の実施例を詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明の一実施例により光ファイバを引留めた状態の斜視図を示す。なお、構造を理解しやすいように、縦横を適宜に拡大して図示してある。

【 0 0 1 6 】

光ケーブル 1 0 は、ルースチューブ構造からなり、図 1 には、その主要な構成要素のみを図示してある。複数（図 1 に示すでは、8 本）の光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 が、ポリエチレンテレフタレートなどからなるチューブ 1 4（ルースチューブ）に、チクソトロピック・ゲル等のゼリー状物質と共にルースに収容される。ルースチューブ 1 4 は、半径方向に 3 分割したスチールセグメント 1 6 に収容される。スチールセグメント 1 6 の外側に抗張力ワイヤ 1 8 が配置される。これら全体をポリエチレン等からなる外皮材 2 0 で覆っている。このような光ケーブルは、例えば、特開 2 0 0 1 - 1 5 4 0 7 0 公報、米国特許第 4 6 4 5 2 9 8 号公報、米国特許第 4 8 2 6 2 7 8 号公報、米国特許第 4 7 0 1 0 1 6 号公報、及び米国特許第 4 9 7 1 4 1 9 号公報等に記載されている。

【 0 0 1 7 】

光ファイバ引留め装置 2 2 は、例えば、2 つの光ケーブルのジョイント装置、光中継装置、光増幅装置、光送信装置及び光受信装置等、光ファイバを引留める必要のある箇所に配置される。図 1 では、光ケーブル 1 0 と光ファイバ引留め装

置 2 2 との間の光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 及び抗張力ワイヤ 1 8 は、一点鎖線で図示してある。

【 0 0 1 8 】

光ファイバ引留め装置 2 2 のベースプレート 2 4 は、図示しないハウジングに固定される。光ケーブル 1 0 から引き出された光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 は、光ファイバ保持具 2 6 によりリボン状に保持される。光ファイバ保持具 2 6 は更に、保持する光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 と平行に延びる、断面が半円形の補強材 2 8 も収容する。補強材 2 8 は、光ファイバ保持具 2 6 の横方向及び軸方向の変形を抑制する目的で内部に収容される。補強材 2 8 は、ガラス又はプラスチックからなり、好ましくは、光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 と同じ又は近似した熱膨張係数の材料からなる。補強材 2 8 の平坦な側面部分に光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 を固定することで、1 つの補強材 2 8 でも、光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 に対して十分な引き留め力が得られるとともに、引き留め部の小型化が可能になる。

【 0 0 1 9 】

光ファイバ保持具 2 6 は、接着剤 3 0 により金属製の受け台 3 2 に固定される。受け台 3 2 は、左端及び右端に壁が立ち上がり、その壁の間に光ファイバ保持具 2 6 を受け入れ可能になっている。受け台 3 2 は、ネジ 3 4 等によりベースプレート 2 4 に固定される。受け台 3 2 を使用する代わりに、ベースプレート 2 4 自体に、光ファイバ保持具 2 6 を部分的に受け入れ可能な溝を設け、その溝に光ファイバ保持具 2 6 をはめ込み、接着剤で光ファイバ保持具 2 6 をその溝内に固定しても良い。

【 0 0 2 0 】

光ファイバ保持具 2 6 に光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 を固定する手順は、後で詳細に説明する。

【 0 0 2 1 】

光ケーブル 1 0 の抗張力ワイヤ 1 8 は、その半分が、ベースプレート 2 4 のピン 3 6 に固定され、残り半分がピン 3 8 に固定される。ピン 3 6 とピン 3 8 の間で、受け台 3 2 がベースプレート 2 4 に固定される。抗張力ワイヤ 1 8 をベース

プレート 2 4 に固定する方法は、図示例に限定されず、その他の方法を採用し得ることは明らかである。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、光ファイバ保持具 2 6 の使用前の分解斜視図を示す。光ファイバ保持具 2 6 は、基本的な構成要素として、熱収縮チューブ 2 6 a、補強材 2 8 及び熱溶解チューブ 2 6 b からなる。熱溶解チューブ 2 6 b は、リボン状の光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 を収容可能なサイズからなる。熱収縮チューブ 2 6 a は、熱溶解チューブ 2 6 b と補強材 2 8 を一緒に収容できるサイズからなる。熱収縮チューブ 2 6 a は、1 3 0 ° C 程度の加熱で収縮するプラスチック材料からなり、熱溶解チューブ 2 6 b は、1 3 0 ° C 程度の加熱で溶解するプラスチック材料からなる。

【 0 0 2 3 】

熱収縮チューブ 2 6 a、補強材 2 8 及び熱溶解チューブ 2 6 b の長さは同じである。熱収縮チューブ 2 6 a が加熱により収縮して短くなることを考慮すると、補強材 2 8 は熱収縮チューブ 2 6 a より僅かに短くても良い。

【 0 0 2 4 】

図 3 は、光ファイバ保持具 2 6 に光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 を固定する本実施例の手順を示す。

【 0 0 2 5 】

光ケーブル 1 0 の外皮 2 0 を剥いて光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 を引き出す。引き出した光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 を図 3 (1) に示すようにクリップなどによりリボン状に仮に整列させ、接着剤 4 0 により相互に接着する。但し、接着剤 4 0 は、熱収縮チューブ 2 6 a 内で光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 の全面に一樣に塗布されている必要は無い。接着剤 4 0 の強度は、光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 の強度と熱収縮チューブ 2 6 a の強度の間であるのが好ましく、この点で、この接着剤 4 0 としてアクリル系接着剤が適している。熱収縮チューブ 2 6 a から外にはみ出るように広めに光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 に接着剤 4 0 を塗布するのが好ましい。これにより、光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 に作用する外力、曲げ及び温度変化に対して耐力が大きくなり、曲げ損失の原因となる

マイクロバンドの発生が抑えられる。

【 0 0 2 6 】

図 3 (2) に示すようにリボン状に相互に固定した光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 を、図 3 (3) に示すように熱溶解チューブ 2 6 b に通す。その熱溶解チューブ 2 6 b と補強材 2 8 を一緒に、図 3 (4) に示すように熱収縮チューブ 2 6 a に通す。実際には、補強材 2 8 及び熱溶解チューブ 2 6 b を熱収縮チューブ 2 6 a 内で適切な位置に予め仮固定しておき、その熱溶解チューブ 2 6 b 内に、接着剤 4 0 を塗布したリボン状の光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 を挿入する。

【 0 0 2 7 】

図 3 (4) に示す状態で、熱収縮チューブ 2 6 a を 1 0 0 乃至 1 3 0 ° C で加熱する。すると、熱溶解チューブ 2 6 b が溶解して光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 の間に入り込み、熱収縮チューブ 2 6 a が収縮して、光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 を補強材 2 8 と一緒に固定する。この状態を図 3 (5) に示す。光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 が補強材 2 8 の平坦な面に接しているので、光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 は平坦なりボン状に保持される。接着剤 4 0 は、予め、収縮後の熱収縮チューブ 2 6 a からはみ出るように、光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 に塗布されている。これにより、先に説明したように、補強材 2 8 の近辺、即ち、光ファイバ保持具 2 6 の近辺における光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 の曲がりを抑制する。

【 0 0 2 8 】

このように、光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 を固定的に保持する光ファイバ保持具 2 6 を受け台 3 2 に入れ、周囲に接着剤 3 0 を流し込んで光ファイバ保持具 2 6 を受け台 3 2 に接着する。光ファイバ保持具 2 6 を受け台 3 2 に固定する前又は後に、受け台 3 2 をベースプレート 2 4 にネジ 3 4 により固定する。

【 0 0 2 9 】

光ファイバ保持具 2 6 は、熱収縮チューブ 2 6 a の収縮後では、図 1 に示すように、その断面がほぼ半円形になり、補強材 2 8 の平坦面にリボン状の光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 が密接する。これにより、図 1 に示すように、熱収縮後の光ファイバ保持具 2 6 を受け台 3 2 に設置しやすい。

【 0 0 3 0 】

また、光ファイバ保持具 2 6 内では、光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 が偏っている。これを利用することにより、本実施例では、2つの光ファイバ保持具を併置した場合に、それぞれの光ファイバを近い位置に配置できる。これは、同じ光ケーブルから引き出した光ファイバを2つの光ファイバ保持具で保持する場合に、光ケーブルと光ファイバ保持具との間の距離を短くすることができることを意味する。

【 0 0 3 1 】

図 4 は、2つの光ファイバ保持具を受け台に併置した場合の、光ファイバの軸方向から見た側面図を示す。受け台 3 2 に対応する受け台 5 0 は、中央に仕切り壁 5 2 を具備し、その仕切り壁 5 2 を挟んで2つの光ファイバ保持具 5 4 , 5 6 を収容可能である。各光ファイバ具 5 4 , 5 6 は、光ファイバ保持具 2 6 と同じ構成から成る。即ち、光ファイバ保持具 5 4 は、接着剤 5 8 によりリボン状に整列された光ファイバ 6 0 を補強材 6 2 と共に熱収縮チューブ 6 4 で保持し、光ファイバ保持具 5 6 は、接着剤 6 6 によりリボン状に整列された光ファイバ 6 8 を補強材 7 0 と共に熱収縮チューブ 7 2 で保持する。補強材 6 2 , 7 0 は、補強材 2 8 と同じ材料からなる。ここでも、接着剤 5 8 , 6 6 は、それぞれ光ファイバ保持具 5 4 , 5 6 から両側にはみ出る位置まで塗布されている。但し、接着剤 4 0 の場合と同様に、接着剤 5 8 , 6 6 は、それぞれ、光ファイバ保持具 5 4 , 5 6 内で光ファイバ 6 0 , 6 8 の全面に一様に塗布されている必要は無い。

【 0 0 3 2 】

図 4 に示すように、各光ファイバ保持具 5 4 , 5 6 の平坦な側面、即ち、光ファイバ 6 0 , 6 8 に近い側面が受け台 5 0 の仕切り壁 5 2 に対面するように光ファイバ保持具 5 4 , 5 6 を受け台 5 0 に収容し、光ファイバ保持具 5 4 , 5 6 をそれぞれ接着剤 7 4 , 7 6 で受け台 5 0 に固定する。光ファイバ保持具 5 4 , 5 6 を受け台 5 0 に固定する前又は後に、受け台 5 0 をベースプレート 2 4 と同様のベースプレートにネジにより固定する。

【 0 0 3 3 】

図 4 に示す構成では、光ファイバ 6 0 , 6 8 が実質的に、光ファイバ保持具 5

4, 5 6 の熱収縮チューブ 6 4, 7 2 の厚みと仕切り壁 5 2 の厚み分だけ離れる。リボン状の光ファイバを 2 つの補強材でサンドイッチする従来例では、2 つのリボン状光ファイバの距離は、2 つの補強材の厚み分以上になるが、本実施例では、2 つのリボン状光ファイバの間に補強材が入らないので、リボン状光ファイバの距離が従来例よりも格段に狭くなる。これにより、光ケーブルからの光ファイバの引き出し距離を短くすることができる。即ち、光ファイバの引留めに要するファイバ長を短くすることができる。これは、光ケーブルのジョイント部及び光ファイバの引留め装置の小型化に寄与する。

【 0 0 3 4 】

仕切り壁 5 2 の無い受け台 5 0 に、光ファイバ保持具 5 4, 5 6 を図 4 に示すように対面させた状態で収容することは、さほど難しくは無い。即ち、仕切り壁 5 2 を省略できる。この場合、光ファイバ 6 0, 6 8 間の距離を更に短縮できる。

【 0 0 3 5 】

抗張力ワイヤを有する光ケーブルの光ファイバを引留める実施例を説明したが、本発明は、複数の光ファイバを一括して引留める場合に一般的に適用可能である。

【 0 0 3 6 】

【発明の効果】

以上の説明から容易に理解できるように、本発明によれば、光ファイバの引留めに伴う損失増加を抑制でき、引留め部分を小型化できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例の外観斜視図である。

【図 2】 本実施例の光ファイバ保持具 2 6 の構成要素の斜視図である。

【図 3】 光ファイバ保持具 2 6 に光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 を固定する手順を示す模式図である。

【図 4】 2 つの光ファイバ保持具を併置する構成の側面図である。

【符号の説明】

1 0 : 光ケーブル

1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 : 光ファイバ

1 4 : ルースチューブ

1 6 : スチールセグメント

1 8 : 抗張力ワイヤ

2 0 : 外皮材

2 2 : 光ファイバ引留め装置

2 4 : ベースプレート

2 6 : 光ファイバ保持具

2 6 a : 熱収縮チューブ

2 6 b : 熱溶解チューブ

2 8 : 補強材

3 0 : 接着剤

3 2 : 受け台

3 4 : ネジ

3 6, 3 8 : ピン

4 0 : 接着剤

5 0 : 受け台

5 2 : 仕切り壁

5 4, 5 6 : 光ファイバ保持具

5 8 : 接着剤

6 0 : 光ファイバ

6 2 : 補強材

6 4 : 熱収縮チューブ

6 6 : 接着剤

6 8 : 光ファイバ

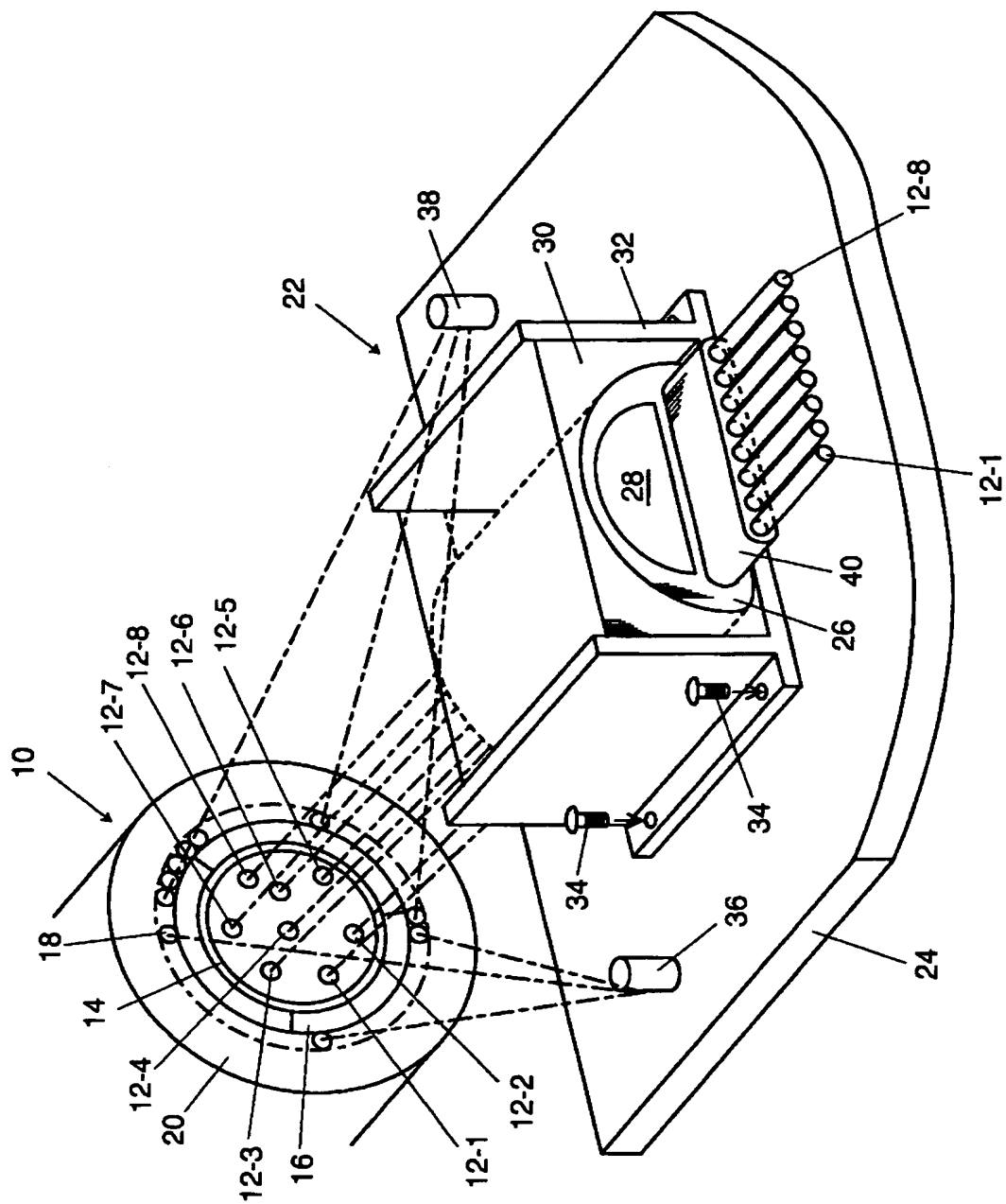
7 0 : 補強材

7 2 : 熱収縮チューブ

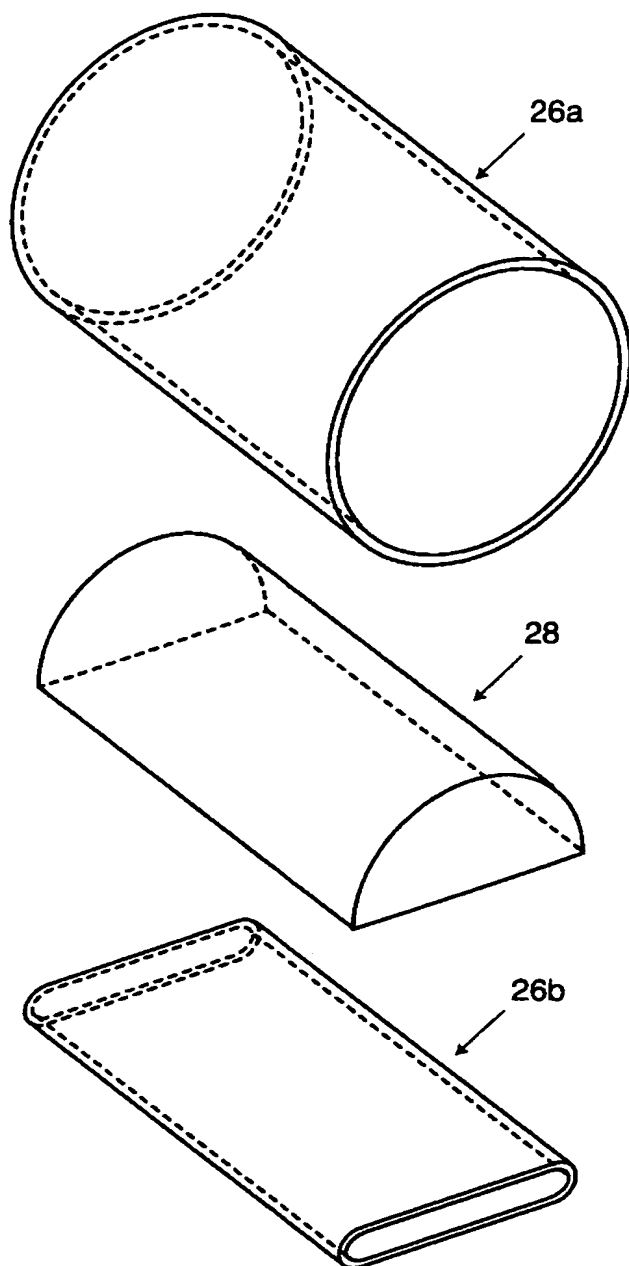
7 4, 7 6 : 接着剤

【書類名】 図面

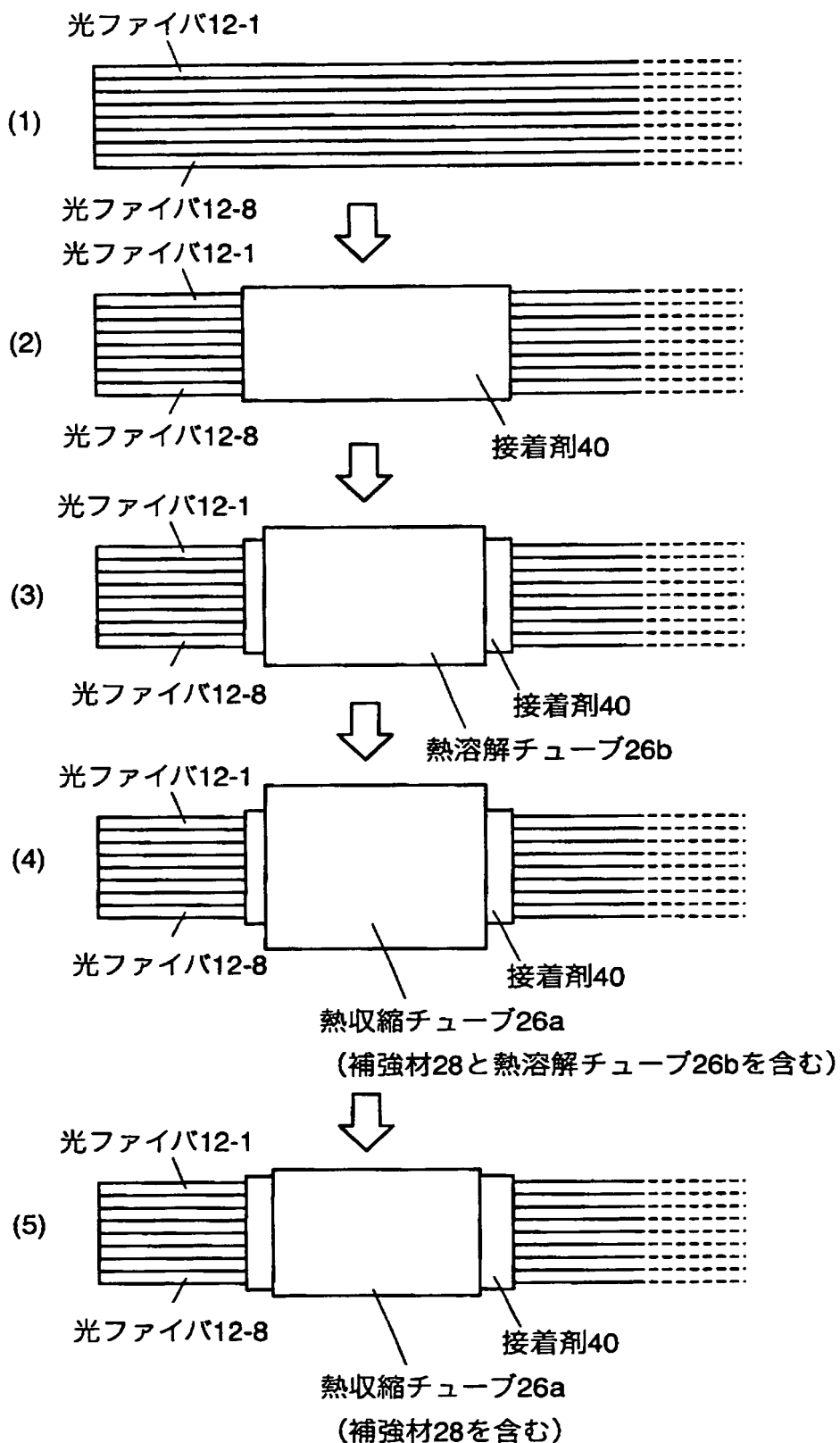
【図 1】



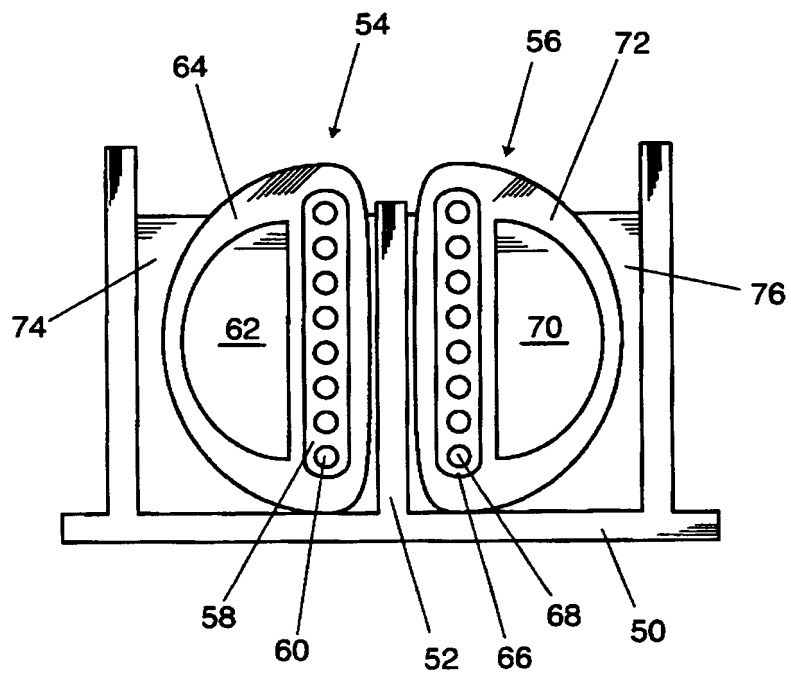
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ファイバ引留めに伴う損失増加を抑制する。

【解決手段】 光ケーブル 1 0 から光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 を引きだし、リボン状に接着剤 4 0 により相互に接着する。リボン状の光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 を熱溶解チューブに通し、熱溶解チューブと補強材 2 8 を熱収縮チューブ 2 6 a に通す。熱収縮チューブ 2 6 a を約 1 3 0 ° C で加熱する。熱収縮チューブ 2 6 a が収縮して、光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 を補強材 2 8 と一緒に固定する。収縮後の熱収縮チューブ 2 6 a の外側にもあるように、接着剤 4 0 を光ファイバ 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 に塗布しておく。接着剤 3 0 で熱収縮チューブ 2 6 を受け台 3 2 に固定し、受け台 3 2 をネジ 3 4 によりベースプレート 2 4 に固定する。光ケーブル 1 0 の抗張力ワイヤ 1 8 の半分をピン 3 6 に、残り半分をピン 3 8 に結着する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 9 5 1 6 2 3 4 5]

1. 変更年月日 2 0 0 1 年 1 1 月 6 日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都新宿区西新宿 3 丁目 7 番 1 号

氏 名 ケイディディアイ海底ケーブルシステム株式会社